

Tema 10 (II). Los tejidos animales.

1. Introducción.

- Cuando el volumen de una célula es excesivo la superficie de intercambio con el exterior no permite suministrar oxígeno y nutrientes a todas las regiones de la misma, por ello se divide en dos células hijas.
- Todas las células poseen los mismos cromosomas y genes pero en cada tipo sólo se expresan los necesarios para adquirir su forma y su función, el resto permanecen reprimidos.
- Este mecanismo es responsable de la **diferenciación celular**.
- Según su patrón de crecimiento las células de un tejido forman tres tipos de poblaciones celulares:

- **Estáticas**. Sólo se dividen durante el periodo embrionario.

Ejem: Neuronas.

Células musculares cardíacas.

- **Estables**. Sólo se dividen para reemplazar células destruidas por enfermedad.

Ejem: Células hepáticas.

- **En constante renovación**. Reemplazamiento constante debido al desprendimiento o la eliminación.

Ejem: Células epidérmicas.

Células sanguíneas.

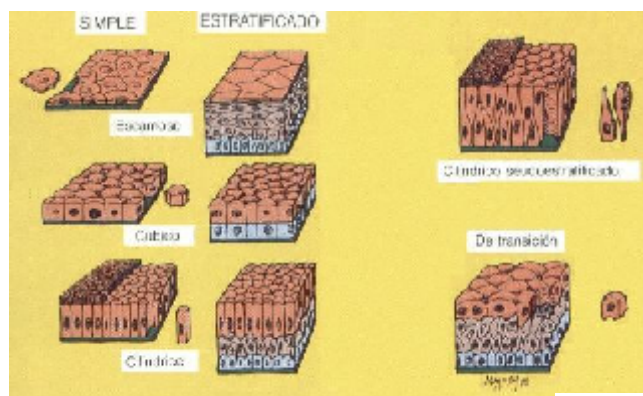
Células del tubo digestivo.

- Las poblaciones celulares de los tejidos son controladas mediante **apoptosis** o muerte celular programada.
- Cuando faltan las señales de viabilidad se activan los genes de autodestrucción y fragmentación. Los restos son engullidos por las células vecinas.
- Este proceso es diferente a la muerte celular por enfermedades o efectos nocivos que produce **necrosis** (zonas muertas en los tejidos).

- Los tejidos animales se forman de células y sustancia intercelular. Se clasifican según **tres criterios**:
 - Morfología celular.
 - Sustancia intercelular.
 - Función realizada. La más importante.
- Existen **cuatro tipos** básicos: epiteliales, conectivos, musculares y nervioso.

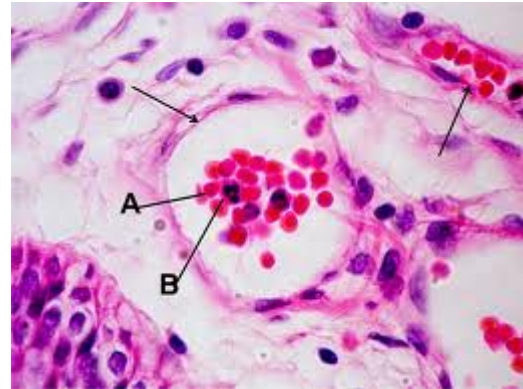
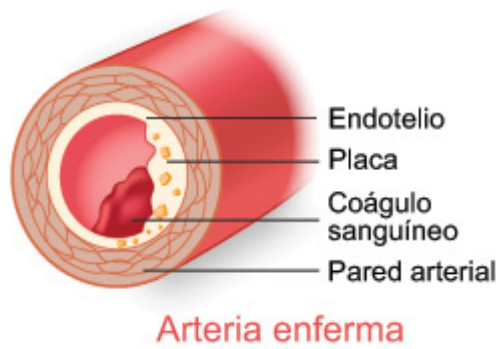
2. Los tejidos epiteliales.

- Formados por células planas, cúbicas o cilíndricas que están poco modificadas y son de vida corta pues se renuevan constantemente.
- Aparecen muy unidas entre sí, con poca sustancia intercelular.
- Existen dos tipos:
- **Epitelios de revestimiento.**
 - Recubre la superficie externa del cuerpo y tapiza las cavidades internas y conductos.
 - Descansa sobre una capa de tejido conjuntivo llamada membrana basal.
 - Carece de vasos sanguíneos por lo que se nutre por difusión desde el tejido subyacente.
 - Sus principales funciones son:
 - Protección y aislamiento.
 - Absorber sustancias.
 - Facilitar la difusión.
 - Según el número de capas y la forma de sus células distinguimos tres tipos. Pag. 51.

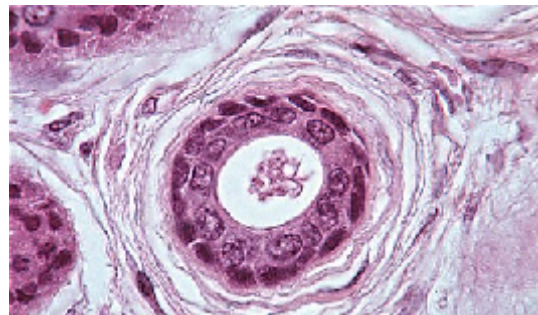
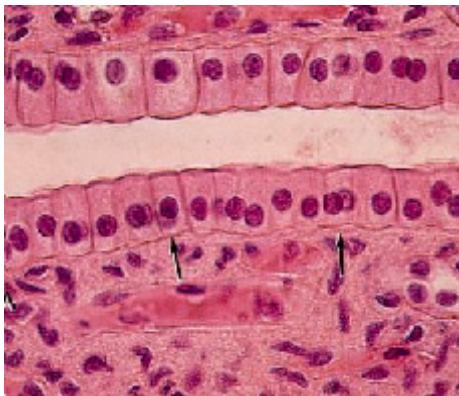


- Monoestratificados.

- **Plano o escamoso:** Alveolos, capilares, vasos sanguíneos y linfáticos...



- **Cúbico.** Túbulos renales, conductos glandulares, ovarios...

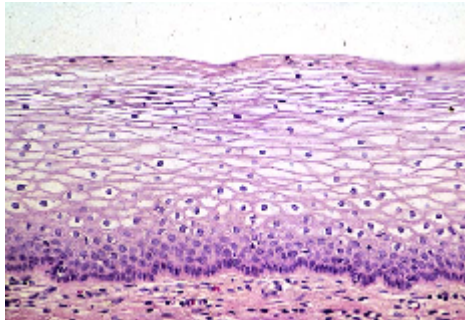


- **Cilíndrico o columnar.** Intestino delgado (con microvellosidades para aumentar la absorción), estómago, vesícula biliar, bronquiolos...

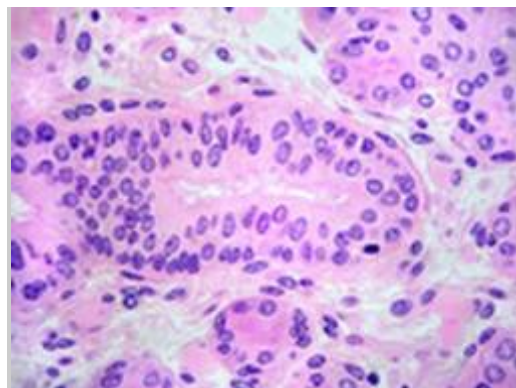


- Pluriestratificados.

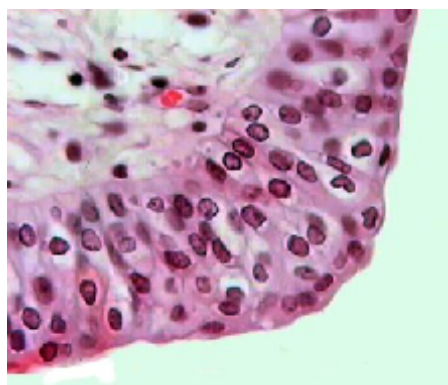
- **Plano o escamoso.** Boca, esófago, vagina, piel (con estrato corneo queratinizado)...



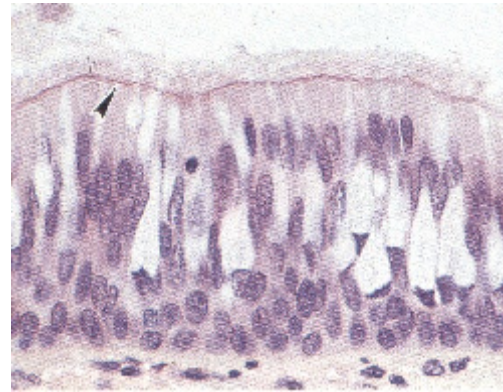
- **Cúbico.** Conductos de glándulas sudoríparas y mamarias...



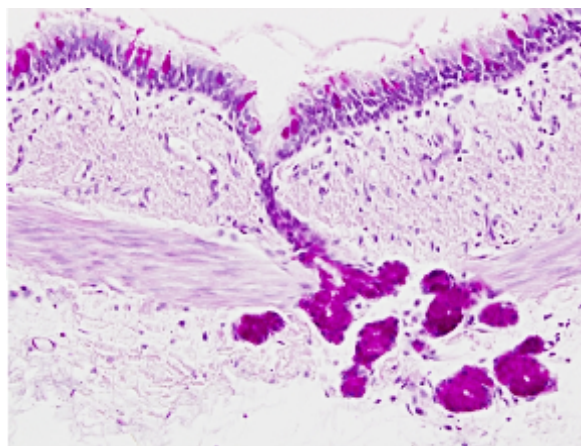
- **Columnar.** Uretra, mucosa anal, conjuntiva, conductos glandulares.
- **De transición (distensión).** Vejiga, uréteres y uretra...



- **Cilíndrico pseudoestratificado.** Los núcleos se observan a distintas alturas. Todas las células contactan con la membrana basal y lagunas no llegan a la superficie. Se forma de células ciliadas entre las que se disponen células caliciformes secretoras de mucus (glándulas unicelulares). Tráqueas, bronquios...

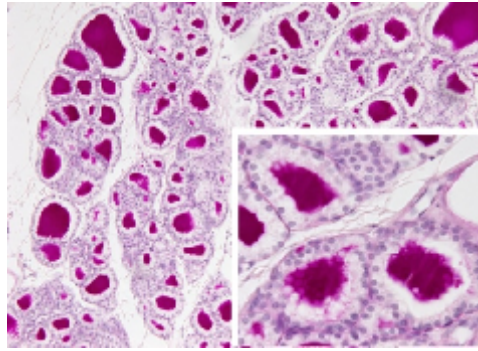


- **Epitelios glandulares.**
 - Sus células se han especializado en la secreción de sustancias que tendrán distintas finalidades.
 - Forma la porción secretora de las glándulas que son órganos generalmente pluricelulares.
 - Según el lugar donde vierten sus productos las glándulas son:
 - **Exocrinas.**
 - Poseen una porción secretora y un conducto.
 - Segregan sustancias al exterior o en cavidades que comunican con este.
 - **Ejem.** Sudoríparas, sebáceas o salivares.



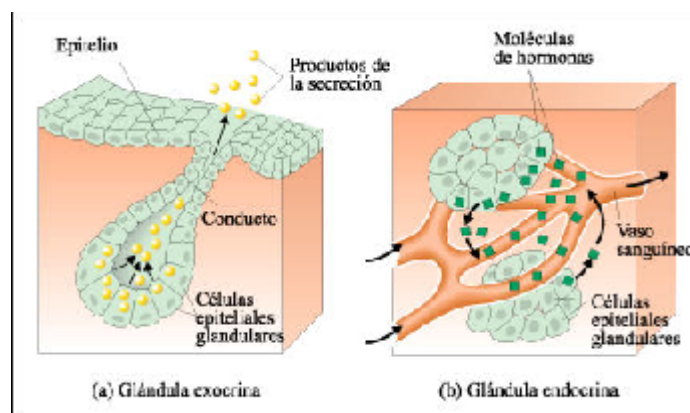
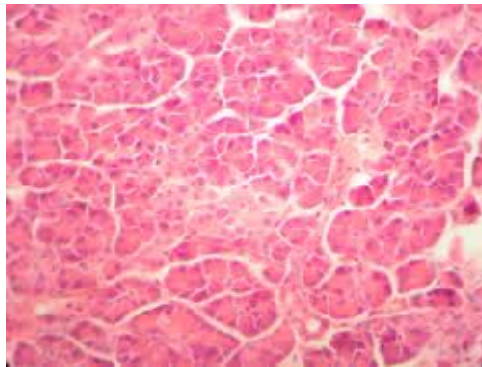
- **Endocrinas.**
 - Carecen de conductos secretores.

- Producen hormonas que van directamente a la sangre.
- **Ejem.** Hipófisis, tiroides o glándulas suprarrenales.



○ **Mixtas.**

- Cuentan con una parte endocrina y otra exocrina.
- Producen hormonas y secreciones.
- **Ejem.** Páncreas.



Ejercicios.

Explica con un dibujo los distintos orígenes de las glándulas endocrinas y exocrinas.

Dibuja los siguientes tipos de epitelio: endotelial, intestinal y pseudoestratificado.

Representa en un dibujo las diferentes capas que forman la epidermis.

3. Los tejidos conectivos.

- Tienen el mismo origen embrionario pues todos provienen del mesénquima y a su vez del mesodermo.

Dibujo. Fases iniciales del desarrollo embrionario.

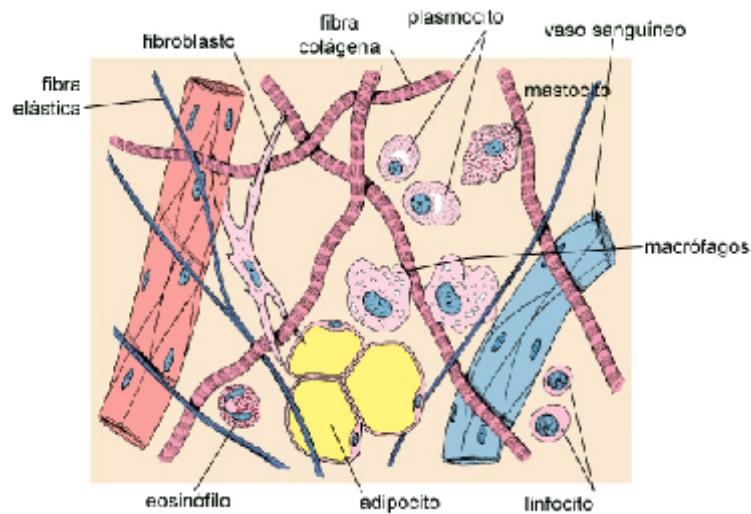
- Sus funciones son unir, dar soporte, nutrir y proteger a los demás tejidos.
- Están formados por células poco especializadas y dispersas en una matriz extracelular (sustancia intercelular reforzada con fibras).
- Las fibras hacen al tejido resistente y elástico, la sustancia intercelular facilita los intercambios entre células y sangre.
- Sus modalidades dependen de la composición de la matriz extracelular.
- Destacamos cinco tipos: conjuntivo, adiposo, cartilaginoso, óseo y sanguíneo.

3. 1. El tejido conjuntivo.

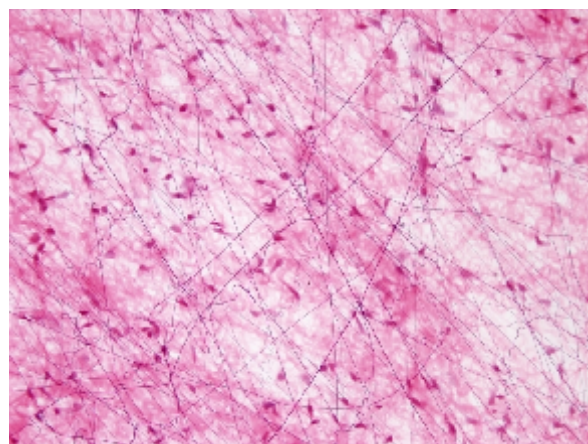
- Une y relaciona los demás tejidos entre sí.
- Muy vascularizado y con numerosas terminaciones nerviosas.
- Sus componentes son:
 - **Células.**
 - **Fibroblastos.** Irregulares y con muchas prolongaciones. Forman las fibras y la sustancia amorfa de la matriz.
 - **Macrófagos.** Presentan movimiento ameboide y fagocitan partículas y sustancias extrañas.
 - **Linfocitos.** Forman anticuerpos.
 - **Mastocitos.** Forman sustancia como histamina (picor) o heparina (anticoagulante).
 - **Adipocitos.** Almacenan grasa.
 - **Cromatóforos.** Producen pigmentos.
 - **Fibras.**
 - **Colágenas.** Muy abundantes, duras y resistentes. Forman parte de la piel, tendones, ligamentos, cartílagos, huesos y vasos sanguíneos. Formadas por la proteína colágeno.
 - **Elásticas.** Ramificadas y fusionadas, gran elasticidad. Formadas por la proteína elastina.

- **Reticulares.** Muy finas, en forma de red para sostener algunos órganos. También se forman de colágeno.
- **Sustancia intercelular.**
 - **Agua, sales y macromoléculas** (proteínas y polisacáridos).

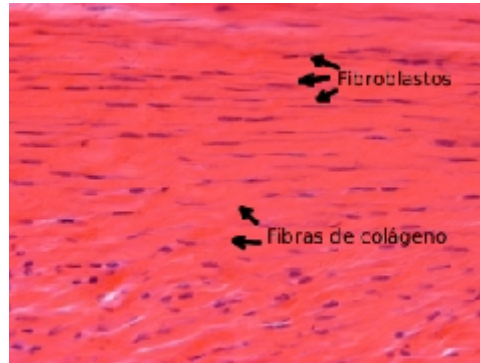
Dibujo. Tejido conjuntivo típico.



- Se distinguen varios tipos:
 - **Conjuntivo laxo.**
 - Se extiende por todo el cuerpo.
 - Forma las membranas mucosas (envoltura de los órganos) y rodea vasos sanguíneos, nervios y órganos.
 - Forma parte de la capa subcutánea (une la piel a los tejidos subyacentes).
 - Presenta colágeno y elastina.
 - No tiene muchas fibras por lo que es flexible pero poco resistente a la tracción.



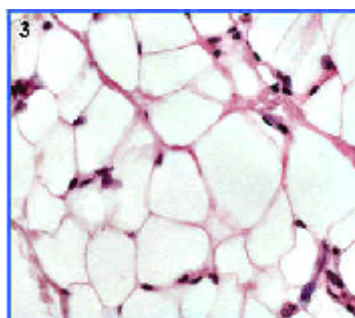
- **Conjuntivo denso.**
 - Poco flexible y muy resistente.
 - Gran cantidad de haces de fibras de colágeno.
 - Forma los tendones que unen los huesos a los músculos.



- **Conjuntivo elástico.**
 - Presenta fibras paralelas de elastina.
 - Aparece en órganos que se expanden como las paredes de las arterias, los bronquios y los ligamentos.
- **Conjuntivo reticular.**
 - Red de fibras reticulares.
 - Aparece en nódulos linfáticos, bazo y médula ósea roja.

3. 2. El tejido adiposo.

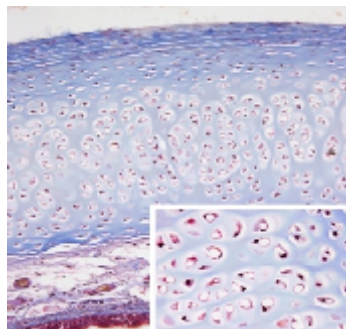
- Cuenta con pocas fibras y sustancia extracelular.
- Sus células se denominan adipocitos, son generalmente esféricas y contienen una o dos gotas de grasa que ocupan casi todo el citoplasma
- Rodea el corazón, los riñones y las articulaciones, además forma el panículo adiposo que modela el contorno corporal.
- Funciona como reserva energética y proporciona aislamiento térmico y mecánico. **Dibujo. Tejido adiposo.**



3.3. El tejido cartilaginoso.

- Forma los cartílagos que sirven de sostén a las partes blandas del cuerpo y recubren las articulaciones.
- Genera el esqueleto embrionario de los vertebrados que luego es reemplazado excepto en peces cartilaginosos.
- Su matriz extracelular es sólida y elástica, formada por fibras colágenas y elásticas y una sustancia amorfa.
- Las células se denominan condrocitos y se alojan agrupados en cavidades llamadas lagunas.
- Carece de vasos sanguíneos y nervios.
- Se nutre por difusión a través de la matriz desde una envoltura de tejido conjuntivo llamada pericondrio que le permite crecer a partir de unas células llamadas condroblastos.
- Existen tres variedades:
 - **Hialino.**
 - Es el más común.
 - Matriz abundante y finas fibras de colágeno.
 - Tráquea, laringe, bronquios, nariz y costillas.
 - **Fibroso.**
 - Más fibras de colágeno.
 - Discos intervertebrales y meniscos.
 - **Elástico.**
 - Más fibras de elastina.
 - Oreja, epiglotis, parte de la laringe y bronquiolos.

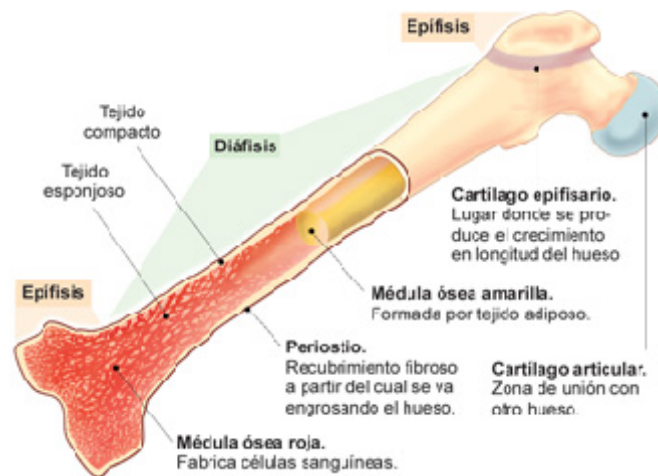
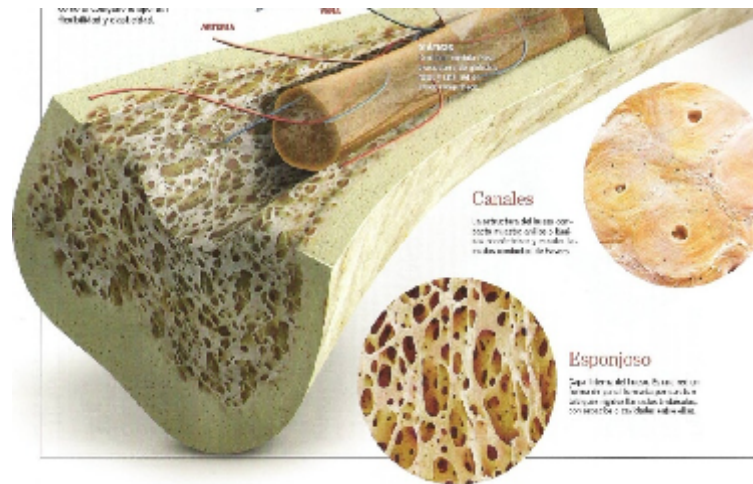
Dibujo. Tejido cartilaginoso.



3.3.El tejido óseo.

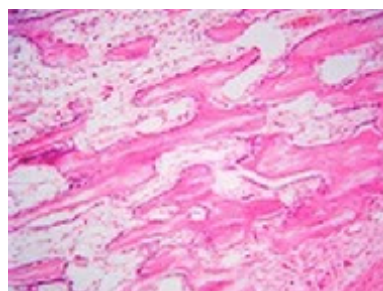
- Es el principal tejido esquelético en vertebrados.
- Los huesos tienen varias funciones:
 - Soporte interno del organismo.
 - Protección de órganos vitales (encéfalo, pulmones, médula espinal).
 - Contener la médula ósea que genera células sanguíneas.
 - Participar en el metabolismo del Ca y del P.
 - Facilitar el movimiento ya que en estos se insertan los músculos.
- Matriz extracelular sólida y rígida ya que está mineralizada. También llamada matriz ósea.
- Se dispone en láminas concéntricas unidas por una sustancia aglutinante rica en sales minerales.
- Tiene dos componentes:
 - Inorgánico.
 - Fosfato y carbonato de calcio.
 - Aumenta con la edad.
 - Otorga dureza y fragilidad.
 - Orgánico.
 - Osteína: fibras de colágeno y sustancia amorfa.
 - Disminuye con la edad.
 - Confiere elasticidad.
- Inmersas en la matriz distinguimos células de tres tipos:
 - Osteoblastos.
 - Situados en la periferia del hueso.
 - Segregan la parte orgánica de la matriz.
 - Cuando son atrapados por esta se transforman en osteocitos
 - Osteocitos.
 - Son las células principales.
 - Aspecto estrellado.
 - Se sitúan en cavidades o lagunas óseas.
 - Osteoclastos.
 - Grandes y plurinucleadas.
 - Reabsorben la matriz ósea.
- El hueso se rodea exteriormente de una fina capa de tejido conjuntivo llamada periostio.

- Existen dos tipos de tejido óseo:



- **Esponjoso.**
 - Interior de huesos cortos y planos.
 - Epífisis o extremos de los largos.
 - Las laminillas de matriz ósea se disponen de forma reticular, dejando huecos donde se aloja la médula ósea roja.

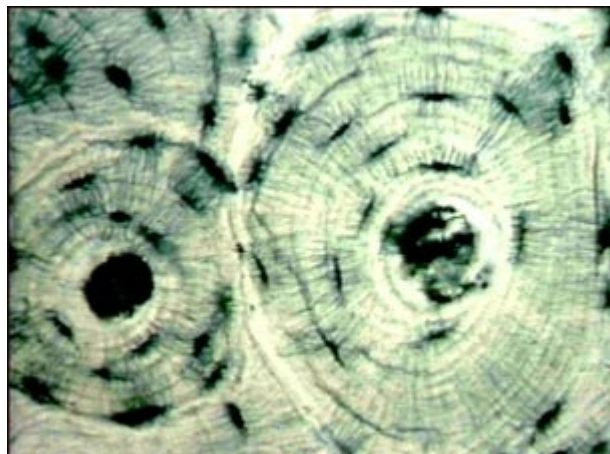
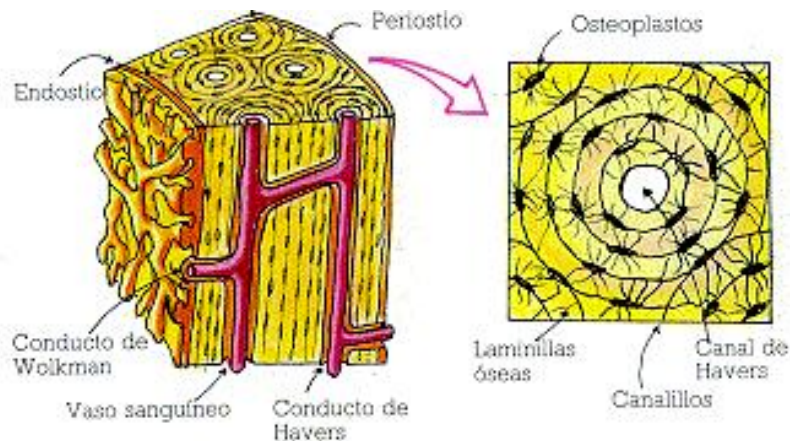
Dibujo. Tejido óseo esponjoso.



○ **Compacto.**

- Forma la diáfisis o parte central de huesos largos.
- Relleno de médula ósea amarilla o tuétano (tejido adiposo).
- Formado por la repetición de unidades llamadas o sistemas de Havers.
- La **osteona** se forma de:
 - Canal central por el que circulan vasos sanguíneos y nervios (**canal de Havers**).
 - **Laminillas concéntricas** dispuestas a su alrededor.
 - **Lagunas óseas** con **osteocitos**.
 - **Conductos calcóforos** que unen lagunas entre sí.
 - **Conductos de Volkman** que comunican transversalmente los canales de Havers.

Dibujo. Tejido óseo compacto/Sistema de Havers.

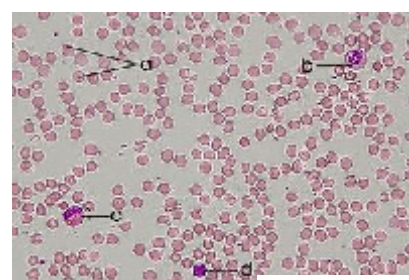


3.5.El tejido sanguíneo.

- La sangre es un tejido conectivo cuya **matriz es líquida**.
- Supone un 8% del peso corporal y sus principales **funciones** son:

- Transportar O_2 y nutrientes hasta las células.
 - Recoger CO_2 y sustancias de desecho para su posterior eliminación.
 - Trasladar enzimas, hormonas y otras macromoléculas.
 - Proteger contra las infecciones.
 - Mantener la temperatura corporal.
- La **matriz extracelular** es el plasma sanguíneo, un líquido amarillento formado por agua, sales ionizadas, proteínas, lípidos, aas, enzimas, hormonas, proteínas sanguíneas (albúmina, fibrinógeno y γ -globulinas) y productos de desecho (urea, ácido úrico, etc.). Constituye un 55% del total.
 - Las **células sanguíneas** forman el 45% restante y son de tres tipos:
 - **Glóbulos rojos, hematíes o eritrocitos.**
 - Sin núcleo y con unas 7 micras de diámetro.
 - $3500000-6000000 / mm^3$
 - Forma de disco bicóncavo y 4 meses de vida media.
 - Contienen hemoglobina que se une al O_2 y al CO_2 para que dichos gases puedan ser transportados.
 - **Glóbulos blancos o leucocitos.**
 - Esféricos e incoloros. $5000-10000/mm^3$
 - Con o sin gránulos citoplásmicos.
 - Forma del núcleo según el tipo.
 - Forman parte del sistema inmunitario actuando en las defensas específicas e inespecíficas.
 - Granulocitos: Neutrófilos, eosinófilos y basófilos.
 - Agranulocitos: Linfocitos y monocitos.
 - **Plaquetas o trombocitos.**
 - Fragmentos de células mayores.
 - Intervienen en la coagulación.
 - $150.000-400.000 / mm^3$.

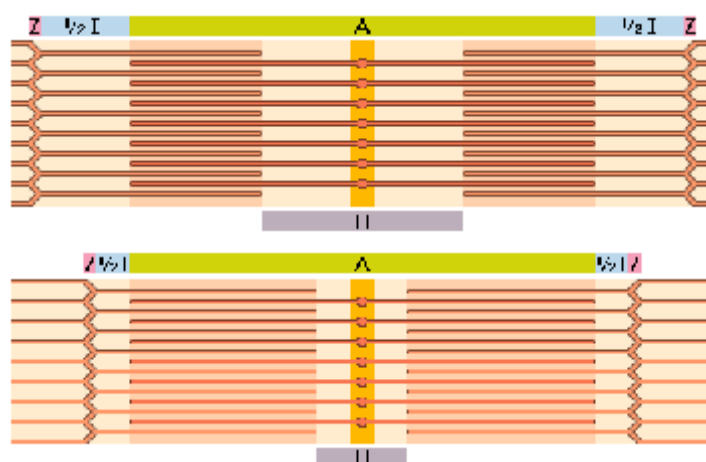
Dibujo. Distintos tipos de células sanguíneas.



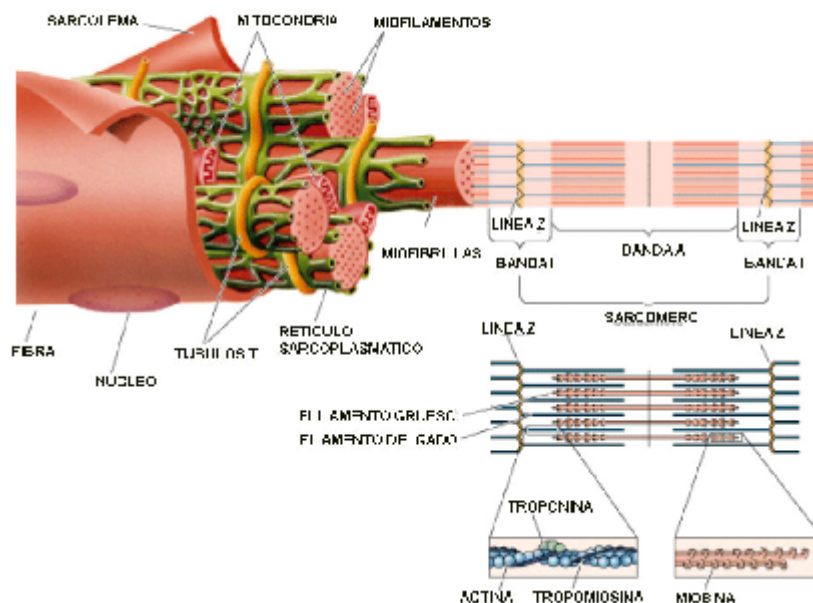
4. Los tejidos musculares.

- Principales constituyentes de los músculos responsables de los movimientos corporales.
- Formado por células alargadas, llamadas fibras, capaces de contraerse y relajarse.
- Son células muy especializadas, contiene muchas mitocondrias y han perdido la capacidad de dividirse.
- Sus estructuras reciben nombres especiales como sarcolema (membrana), sarcoplasma (citoplasma) y retículo sarcoplásmico.
- Contienen en su interior unos filamentos llamados miofibrillas formados por actina y miosina.
- Los filamentos de actina son más finos y los de miosina más gruesos. Ambos se disponen paralelos e intercalados formando sarcómeros.
- El sarcómero se acorta cuando los filamentos de actina se deslizan sobre los de miosina y el resultado es la contracción del músculo.
- Este proceso requiere la entrada de Ca^{++} (unión y atracción actina miosina y mucha energía en forma de ATP que las fibras obtienen consumiendo azúcar y realizando la respiración celular.
- Se considera al sarcómero la unidad estructural de la contracción muscular.

Dibujo. Filamentos. Sarcómero. Contracción.



ORGANIZACIÓN DE LA FIBRA MUSCULAR

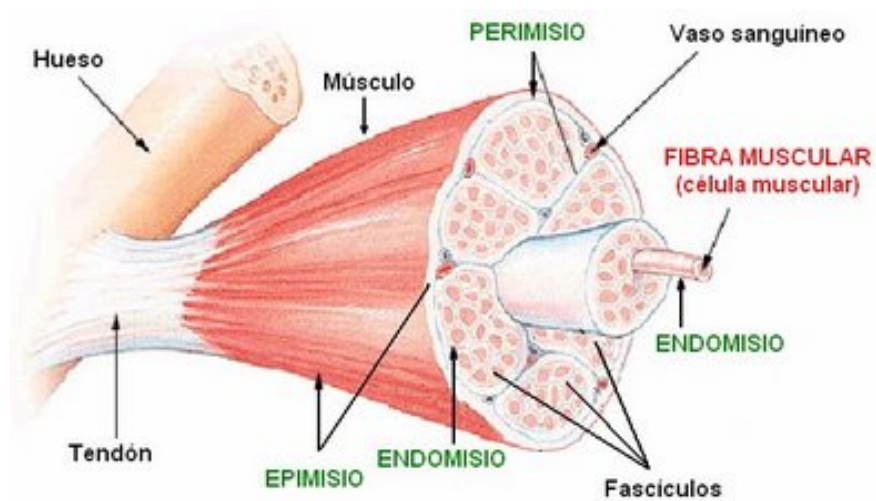


- Se distinguen tres tipos: estriado, cardíaco y liso.

4.1. Tejido muscular estriado.

- También se denomina músculo esquelético y forma los músculos que se unen al esqueleto por los tendones.
- Es responsable del movimiento voluntario.
- Sus fibras son cilíndricas, pueden medir varios centímetros de longitud y contienen varios núcleos.
- Sus miofibrillas se disponen alternándose ordenadamente en el sarcoplasma lo que hace que al microscopio presente bandas claras y oscuras y de ahí su aspecto estriado.
- Estos músculos se forman de paquetes de fibras musculares, llamados haces o fascículos, unidas a tres envolturas de tejido conjuntivo a través de los cuales llegan los vasos sanguíneos y las terminaciones nerviosas.
- Cada fibra o célula se rodea por una capa conjuntiva llamada endomisio.
- Varias fibras se reúnen formando los haces y se rodean por el perimisio.
- Finalmente varios haces se unen para formar un músculo que se recubre externamente por el epimisio.
- Estas envolturas conjuntivas son las que se unen al periostio de los huesos mediante los tendones.

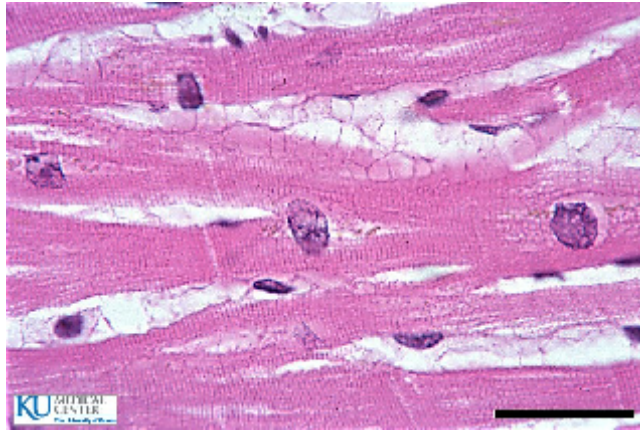
Dibujo. Fibras/Haces/Músculo.



4.2. Tejido muscular cardíaco.

- También llamado miocardio pues forma el tejido contráctil del corazón.
- Sus fibras están ramificadas y entrelazadas mediante discos intercalares por lo que la contracción se produce en todas direcciones y de manera uniforme.
- Está inervado por el sistema nervios autónomo y su contracción rápida rítmica e involuntaria genera el latido cardíaco.
- No experimenta fatiga a pesar de contraerse sin cesar.

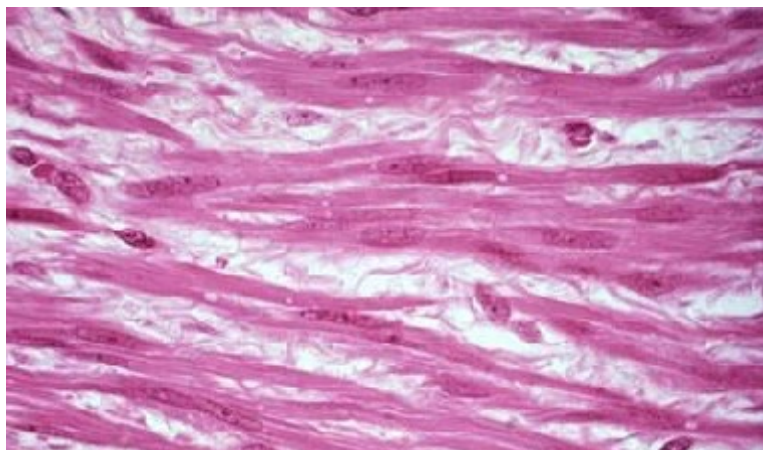
Dibujo. Fibras conectadas.



4.3. Tejido muscular liso.

- Las fibras son pequeñas, alargadas y fusiformes, tienen un solo núcleo y carecen de estriaciones pues sus miofibrillas no están ordenadas.
- Están unidas por tejido conjuntivo.
- Forma la pared del tubo digestivo (estómago, intestino), vías respiratorias (bronquios), útero, vejiga urinaria y vasos sanguíneos.
- Su contracción es lenta e involuntaria y está innervado por el sistema nervioso autónomo.
- Produce el movimiento peristáltico o la apertura y cierre de la pupila.

Dibujo. Fibras fusiformes.



5. El tejido nervioso.

- Principal constituyente del sistema nervioso.

- Sus funciones son:
 - Transformar los estímulos en señales electroquímicas o impulsos.
 - Conducir tal impulso.
 - Procesarlos e interpretarlos.
 - Elaborar respuestas coordinadas.
 - Conducirle hasta los órganos efectores.

Esquema.

- Formado por dos tipos de células: neuronas y células gliales (neuroglia).

- **Neuronas.**

- Transmiten el impulso nervioso.
- Muy diferenciadas, no se dividen.
- Estructura especial. Dos partes:
 - - Pericarión.
 - **Cuerpo celular** de forma variable.
 - Núcleo esférico y central.
 - Abundantes mitocondrias.
 - Prolongaciones. Dos tipos:
 - **Dendritas.** Cortas, numerosas y ramificadas. Reciben impulso y lo conducen al cuerpo neuronal.
 - **Axón** (neurita). Larga, única, terminada en telodendrones. Puede ramificarse y lleva el impulso a otras neuronas.

Dibujo. Estructura de una neurona típica. Tipos de neuronas.

- Se unen entre sí mediante sinapsis.
- Esta unión no es física sino que tiene lugar mediante neurotransmisores.
- Fue descubierta por Santiago Ramón y Cajal.

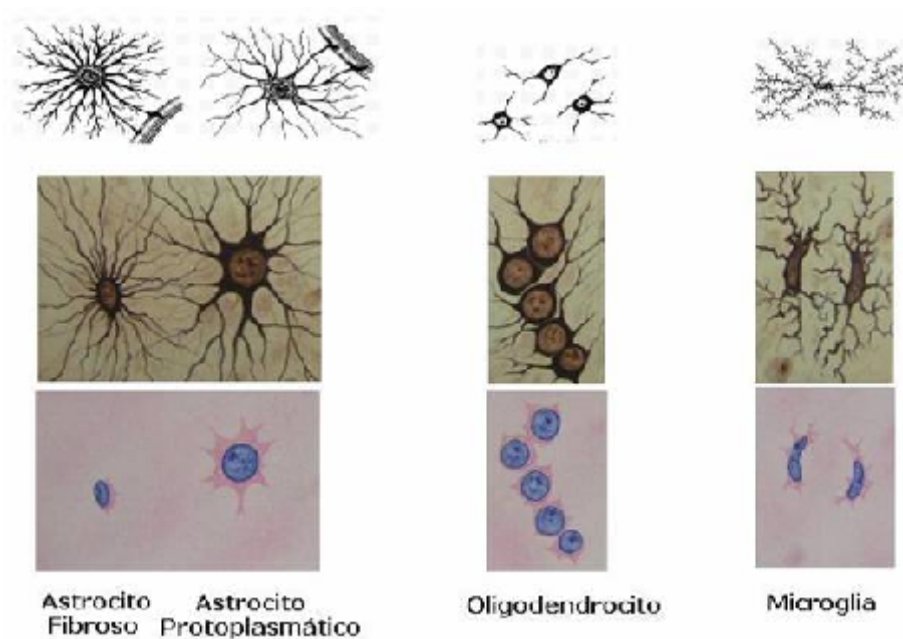
Dibujo. Sinápsis.

- **Las células gliales.**

- Sirven de sostén a las neuronas aislándolas, defendiéndolas y nutriéndolas.

- Las principales son:
 - **Astrocitos.** Estrelladas, contactan con los capilares por lo que intervienen en la nutrición de las neuronas.
 - **Microglia.** Pequeñas y muy ramificadas. Aspecto espinoso. Fagocitan restos celulares.
 - **Oligodendrocitos.** Envuelven los axones, forman vainas de mielina en el SNC.
 - **Células de Schawn.** Son aplanadas y actúan como las anteriores pero en el SNP.
 - **Células endoteliales.** Recubren las cavidades internas del encéfalo y la médula espinal.

Dibujo. Células gliales.



- Los axones de las neuronas rodeadas de sus células protectoras forman dos tipos de fibras nerviosas:
 - Blancas o mielínicas.
 - Grises o amielínicas.
- La agrupación de cientos de fibras rodeadas por una envoltura de tejido conjuntivo denso llamado epineuro, forma los nervios.

